

INNOVACIÓN EN CIENCIA DIGITAL Y GESTIÓN INTEGRAL DE DATOS: LA PLATAFORMA TEMÁTICA INTERDISCIPLINAR CIENCIA DIGITAL

Helena Lozano

Coordinadora ejecutiva PTI Ciencia e Innovación Digital

RESUMEN

En el presente artículo se lleva a cabo un análisis descriptivo de la Plataforma Temática Interdisciplinaria: *Ciencia e Innovación Digital*, la cual tiene el objetivo básico de innovar en todas las áreas de la ciencia digital y la gestión del ciclo de vida de los datos, desde su adquisición y procesamiento hasta su publicación y preservación, siempre en un marco de ciencia abierta. Esta plataforma se alinea así con el hecho de que la transformación digital se ha convertido en un elemento clave para la innovación tecnológica, el desarrollo empresarial, la modernización económica y el progreso social. En el texto se hace referencia igualmente a los retos y objetivos de esta PTI, a la alineación con planes estratégicos, así como a los hitos y a la marcada multidisciplinariedad de la misma.

1. QUÉ ES LA PLATAFORMA TEMÁTICA INTERDISCIPLINAR CIENCIA DIGITAL

La transformación digital se ha convertido en un elemento clave para la innovación tecnológica, el desarrollo empresarial, la modernización económica y el progreso social. A raíz de la pandemia la digitalización de la sociedad se ha acelerado exponencialmente provocando cambios profundos en el funcionamiento de las empresas, las relaciones laborales, los equilibrios globales, la seguridad y estabilidad de nuestras sociedades y sistemas políticos.



La Plataforma Temática Interdisciplinaria Ciencia e Innovación Digital (PTI Ciencia Digital)¹ se creó en junio del 2022 con el objetivo de innovar en todas las áreas de la Ciencia Digital y la gestión del ciclo de vida de los datos: desde su adquisición y procesamiento, hasta su publicación y preservación, siempre en un marco de ciencia abierta; promoviendo sinergias entre grupos de investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), estrechando lazos con el sector productivo español y estableciendo un marco para facilitar la transferencia del conocimiento.

LA PTI tiene como misión establecer un marco para facilitar la investigación y la transferencia del conocimiento en áreas estratégicas de la Ciencia Digital y la gestión del ciclo de vida de los datos, en todas aquellas áreas que generan un impacto económico y social, particularmente en áreas como Salud y Bienestar, Agroalimentación, Cambio climático, Sistemas terrestres y Océanos, Humanidades Digitales y Sociedad segura. Específicamente se alinea con los objetivos de desarrollo sostenible definidos por las Naciones Unidas como Salud y Bienestar, Agua limpia y saneamiento, Energía sostenible y no contaminante, Industria Innovación e infraestructuras, Reducción de desigualdades, Acción por el Clima y Vida Submarina.

¹ <https://pti-cienciadigital.csic.es/>

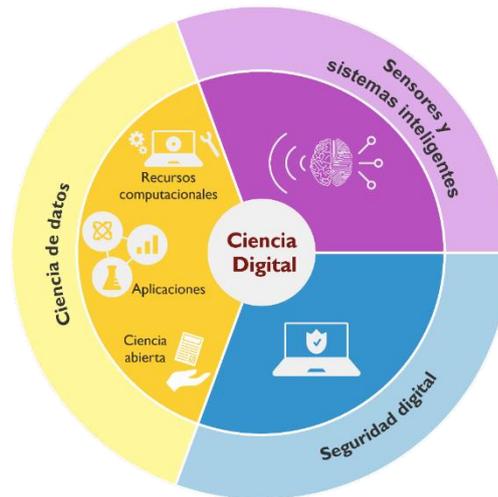
Esta plataforma cree en una ciencia abierta e innovadora, en los datos accesibles a toda la sociedad y en el uso común de las infraestructuras para desarrollar capacidades competitivas.

La PTI está actualmente formada por tres áreas

- *Ciencia de datos*: Es el área principal de la plataforma y donde se desarrollan la mayor parte de actividades. Esta área comprende varias subáreas:
 - *Recursos computacionales*: aúna los recursos necesarios para la investigación en Ciencia de Datos: software científico, repositorios de datos, Centros de Procesamiento de Datos (CPDs).
 - *Ciencia abierta*: cuyo objetivo es la investigación y desarrollo en aspectos de datos abiertos y en particular en la promoción, implementación y extensión de los principios FAIR en distintas áreas de investigación. Esta sublínea está también alineada con la coordinación de la Nube Europea de Ciencia Abierta (EOSC)² España, otro aspecto fundamental para la participación en las iniciativas europeas de Ciencia Abierta en Horizonte Europa.
 - *Aplicaciones*: se centra en el desarrollo y la aplicación de técnicas y algoritmos para facilitar la investigación intensiva en datos dentro de diferentes áreas científicas, con especial atención a la inteligencia artificial. Esta subárea cuenta con la participación de expertos de distintas áreas para tener en cuenta sus peculiaridades y fomentar así el intercambio de ideas y divulgación de los avances.
- *Microsistemas y sensores inteligentes*: engloba la integración de sensores, tanto físicos como (bio)químicos, microsistemas (MEMs, NEMs) y sistemas de procesamiento de señales, basados en reconocimiento y aprendizaje mediante inteligencia artificial y métodos de “machine learning”. Esta fusión de sensores y microsistemas con IA ofrece grandes expectativas en aplicaciones como el medio ambiente, la automoción, la robótica y domótica, la vigilancia, la salud y la agricultura. El uso de sistemas multisensoriales requiere de complejas técnicas de fusión sensorial, con el fin de obtener resultados precisos de medidas, mediante técnicas de aprendizaje en hardware que se adaptan automáticamente a las imperfecciones físicas de los sistemas, a la vez que se extrae y aprenden representaciones más abstractas de alto nivel.
- *Seguridad digital*: Esta área aborda todos los aspectos relacionados con la ciberseguridad y la seguridad digital. El surgimiento y evolución de las tecnologías de telecomunicaciones en las últimas décadas ha provocado que vivamos en un mundo altamente interconectado. Esta situación tiene claros beneficios, ya que nos permite ser más eficientes y acceder a casi cualquier tipo de información de forma inmediata, pero también presenta importantes riesgos, tanto para los ciudadanos como para las empresas. Se requieren medidas para proteger sus infraestructuras, productos y servicios, así como la privacidad digital³ de las personas. La plataforma abarca tanto medidas de protección a nivel software frente a amenazas cibernéticas (i.e., virus, troyanos, spyware, o ransomware) así como mecanismos de alta seguridad mediante la protección de seguridad a nivel hardware. Además, incluye formación y concienciación en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a la sociedad.

² <https://www.csic.es/es/internacional/grandes-infraestructuras-internacionales/european-open-science-cloud-eosc>

³ <https://smowl.net/es/blog/privacidad-digital/>



2. RETOS Y OBJETIVOS

La plataforma tiene definidos dos retos enmarcados en las distintas áreas –ciencia de datos, microsistemas y sensores inteligentes y seguridad digital- que implican actividades de investigación y desarrollo, transferencia, formación, comunicación y difusión. Se resumen a continuación:

- *Reto 1.* Impulsar el avance de la I+D y las tecnologías clave en el ciclo de vida de los datos - especialmente en ciencia de datos, microsistemas inteligentes y seguridad digital- para alcanzar la excelencia en el ámbito de la digitalización.
- *Reto 2.* Impulsar la transferencia de la tecnología y la innovación generada por el CSIC a la empresa y AAPP para lograr un impacto real en la sociedad.

Alineados con los retos, tiene cuatro objetivos claros:

OBJ1 Impulsar sinergias y colaboraciones entre los distintos grupos de investigación, empresas y AAPP. Este es uno de los objetivos clave de la plataforma. Las temáticas cubiertas por la plataforma cubren gran parte de la I+D+i en Ciencia Digital que se realiza en el CSIC y en otras instituciones de investigación. Sin embargo, se ha detectado que no existen muchas sinergias entre los distintos grupos del CSIC en el ámbito de la ciencia digital. Por ello, esta plataforma es una buena oportunidad para complementar colaboraciones dentro de estas instituciones, juntamente con organismos y empresas externas. Para la creación de estas sinergias, la PTI plantea organizar actividades de difusión como asambleas, jornadas sectoriales entre áreas temáticas, jornadas de innovación con empresas, etc.

Dado su carácter transversal, la PTI tiene un interés especial en crear colaboraciones con otras plataformas tecnológicas y digitales para complementar los espacios de conocimiento y transferencia en Ciencia Digital.

OBJ2. Potenciar el acceso de los miembros de la plataforma a convocatorias nacionales y europeas. La PTI Ciencia Digital se propone acompañar a los investigadores y empresas en la preparación de proyectos de convocatorias nacionales y europeas relevantes para el área digital. Para maximizar la efectividad del acceso a las convocatorias, se informará periódicamente de las convocatorias de forma que llegue a los interesados aquellas que realmente afectan a sus temáticas. Cuando se considere que alguna iniciativa puede ser estratégica se apoyará la preparación de propuestas poniendo en contacto a expertos y partes interesadas con capacidades complementarias. Para esto se elaborará y se mantendrá al día un censo de los participantes en la plataforma, sus capacidades e intereses a partir de la información que estos proporcionen de forma voluntaria. Esta metodología se aplicará tanto a convocatorias nacionales como europeas.



**EUROPEAN OPEN
SCIENCE CLOUD**

OBJ3. Impulso de la estrategia EOSC. Esta plataforma tiene el encargo de llevar adelante la

estrategia EOSC en el CSIC, que actualmente es la organización bajo mandato a nivel europeo. Por ello, reforzar la estrategia EOSC desde el CSIC permitirá reforzar dicha estrategia a nivel nacional. Para ello se va a crear una oficina que centralice todas las acciones relacionadas con esta iniciativa. En primera instancia la plataforma liderará la parte CSIC de un proyecto europeo

que empezará en enero de 2025 para dar apoyo y formación y elevar el grado de cumplimiento de los principios FAIR⁴ de cuatro repositorios piloto. Esta experiencia, se podrá extender a otros repositorios de datos científicos nacionales. En este objetivo también se plantearán acciones de coordinación de recursos de computación, como los Centros de Procesamiento de Datos (CPDs), los repositorios o las infraestructuras digitales para facilitar su integración en la infraestructura europea EOSC.

OBJ4: Concienciación y formación: Para realizar una buena labor en el ámbito de los datos, la ciberseguridad y la ciencia abierta, es importante la concienciación y la formación. La PTI se propone organizar cursos y seminarios en el ámbito de la ciencia digital, dirigidos tanto a los investigadores como a la sociedad.

3. ALINEACIÓN CON PLANES ESTRATÉGICOS

Esta plataforma surge de las prioridades y planes estratégicos de varios organismos estatales e internacionales ya que actualmente existen varios planes de actuación sobre Transición Digital a nivel nacional y europeo, siendo la economía del dato y la digitalización temas relevantes para el futuro de la sociedad.

En el *ámbito europeo*, el programa Digital Europe⁵ 2021-2027, plantea, entre varias prioridades, el apoyo a la investigación y la digitalización alineadas con los objetivos de la plataforma en aspectos como la inteligencia artificial, la ciberseguridad o las competencias digitales. Este programa cuenta con una aportación de ~7500M€, centrado en llevar la tecnología digital a las empresas, los ciudadanos y las administraciones públicas. Se pretende que esta propuesta, al estar alineada con el programa indicado, tenga un elevado impacto ya que permitirá un CSIC más competitivo en el sector digital.

Asimismo, de las 5 Misiones de la EU⁶, en todas ellas la digitalización tiene una importancia vital, pero en la que más la PTI puede influir es en la de Restaurar Océanos y Aguas, y El trato del suelo para Europa, por la parte de sensorización digital, Clima neutral y Ciudades inteligentes por la aportación de herramientas digitales para mejorar el clima y la vida en las ciudades.

En el *ámbito nacional*, la renovación de la agenda España Digital 2026⁷ del gobierno, junto con el Acuerdo de Asociación de España 2021-2027⁸, invita a las iniciativas que fomenten la transformación digital. Además, el nuevo Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación (PEICTI) 2024-2027⁹, publicado el 7 de mayo del 2024, cuenta con una línea estratégica específica de “Transición digital e Inteligencia Artificial”, pero todas las líneas tienen una componente digital. Asimismo, en el nuevo PEICTI, la ciencia abierta es una Condición Marco, es decir, debe estar presente en todas las actuaciones del plan. Otra de las líneas de actuación del PEICTI

⁴ <https://datos.gob.es/es/noticia/principios-fair-buenas-practicas-para-la-gestion-y-administracion-de-datos-cientificos>

⁵ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/digital-programme>

⁶ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/eu-missions-horizon-europe_en

⁷ <https://espanadigital.gob.es/>

⁸ https://www.fondoseuropeos.hacienda.gob.es/sitios/dgfc/es-ES/ipr/fcp2020/P2127/Documents/20221118_Acuerdo_Aso-ciacion_aprobado.pdf

⁹ Publicado el 7 de mayo del 2024: <https://www.ciencia.gob.es/InfoGeneralPortal/documento/6e566243-bcb5-45d8-ab77-5cfe533060f2>

es “Poner en marcha actuaciones que promuevan la coordinación e interoperabilidad de las infraestructuras digitales y repositorios nacionales de cara a su federación en la nube europea de ciencia abierta (EOSC)” y “Apoyar la generación y el mantenimiento de infraestructuras digitales interoperables, incluidos los repositorios institucionales y temáticos, y facilitar su integración en la infraestructura europea EOSC”.

Tampoco hay que olvidar la necesidad de cumplir con los objetivos de la Estrategia Nacional de Ciencia Abierta (ENCA) 2023-2027¹⁰. Por lo tanto, es de especial interés apoyar la generación y el mantenimiento de infraestructuras digitales interoperables, incluidos los repositorios institucionales y temáticos, y facilitar su integración en la infraestructura europea EOSC, siendo esto uno de los objetivos de esta propuesta. Dentro de la línea estratégica de Transición digital e Inteligencia Artificial también se encuentra el ámbito de actuación Tecnologías vinculadas a la digitalización de los sectores productivos y a los desafíos sociales, con la representación del PERTE Chip, vinculado estrechamente a la tecnología microelectrónica; b) Salud digital e inteligencia artificial aplicada a la salud, c) Ciberseguridad y dentro del ámbito de agua, mares y océanos se encuentra el d) PERTE Digitalización del ciclo del agua, también afín a la investigación que se realiza en la PTI.

4. HITOS

La plataforma cuenta con más de 170 investigadores, más de 20 empresas del sector y 4 Administraciones Públicas (AAPP). Desde su creación, la PTI ha desarrollado una gran labor de promoción de la colaboración en el ámbito de la ciencia de datos, colaborando en más de 10 proyectos de investigación nacionales y/o internacionales iniciados en 2023 dentro de la temática. Por ejemplo, de la interacción surgida entre los integrantes de la PTI, ha nacido el proyecto europeo Secure Interactive Environments for SensITive data Analytics (SIESTA)¹¹ liderado por investigadores del Instituto de Física de Cantabria (IFCA), Instituto de Economía, Geografía y Demografía (IEGD-CCHS) e El Instituto de Física Interdisciplinar y Sistemas Complejos (IFISC) cuyo objetivo es desarrollar entornos confiables de computación en la nube dentro del entorno European Open Science Cloud (EOSC) para facilitar la computación con datos personales y/o confidenciales. Así mismo, se ha establecido una colaboración para poner en marcha un proyecto de almacenamiento para la puesta a punto y funcionamiento del sistema de computación de alto rendimiento (HPC) DRAGO del CSIC en el área del análisis de datos de secuenciación masiva y otros datos masivos “ómicos“. Dentro de las acciones para armonizar la gestión de las colecciones naturales se ha lanzado una propuesta para el desarrollo de software libre que permita almacenar toda esta información. Además, la PTI ha ayudado al establecimiento de numerosas colaboraciones entre investigadores.



Actualmente la PTI está colaborando para llevar adelante la estrategia EOSC-CSIC, donde, entre otras acciones, ha coordinado la participación en grupos de trabajo de EOSC Association (EOSC-A)¹², la participación en la elaboración del Strategic Research and Innovation Agenda (SRIA) y el Multi-Annual Roadmap (MAR), y se ha impulsado la participación en convocatorias EOSC. En este contexto, la plataforma liderará, por parte del CSIC, el proyecto FIDELIS¹³, una CSA INFRA-EOSC cuyo

¹⁰ <https://www.ciencia.gob.es/Estrategias-y-Planes/Estrategias/ENCA.html>

¹¹ <https://cordis.europa.eu/project/id/101131957#:~:text=The%20SIESTA%20project%20aims%20to,and%20processing%20in%20the%20EOSC.>

¹² <https://eosc.eu/>

¹³ <https://cordis.europa.eu/project/id/101188078>

objetivo es organizar los repositorios europeos (y del CSIC) para que cumplan los requisitos FAIR, siendo este último tema una de las líneas de actuación prioritarias del nuevo PEICTI 2024-2027¹⁴.

Respecto a las acciones formativas, la PTI ha coordinado, conjuntamente con la Universidad Internacional Menéndez Pelayo (UIMP), varios cursos de verano, uno en septiembre de 2023 bajo el título “Pilares para el avance de la Ciencia Abierta”¹⁵ y otro en agosto de 2024 “Los datos en investigación: retos y oportunidades”¹⁶. La PTI ha creado unos cursos píldora (videos cortos) sobre seguridad digital, análisis espacial de datos, análisis de datos de secuenciación masiva (NGS) y modelos mixtos en análisis estadísticos que se harán públicos en breve.



En estos dos años, la PTI ha organizado diversos eventos para la divulgación de la ciencia digital, entre ellos: a) dos Jornadas para dar a conocer el trabajo de los grupos del CSIC; b) una Jornada de Innovación, con la presencia de empresas como Cetaqua, AMETIC, EPICOM, Instituto de Ingeniería del Conocimiento, HOLCIM, ETRA, Barrabés, etc.; c) una jornada centrada en ciencia de datos en Humanidades y Ciencias Sociales, patrocinada por la Red Española de Supercomputación (RES); d) una jornada centrada en sensores y sistemas inteligentes en ciencia de datos. A estos eventos han asistido un total de

250 personas. Por último, ha organizado reuniones virtuales por áreas temáticas, con entre 20 y 40 asistentes según el área temática.

5. CONCLUSIÓN

En conclusión, la Plataforma Temática Interdisciplinar (PTI) de Ciencia Digital del CSIC destaca por su marcada multidisciplinariedad, un factor diferencial que la posiciona como una herramienta clave para fomentar colaboraciones y desarrollar proyectos de gran impacto. La PTI integra disciplinas como la ciencia de datos, que en sí misma combina conocimientos de múltiples áreas, la sensórica, las tecnologías de la información y la ciberseguridad. Cuenta además con la participación de investigadores provenientes de campos tan diversos como las humanidades digitales, las ciencias sociales, la biomedicina, la física o la química, todos ellos comprometidos con la digitalización y el análisis de datos en sus respectivos ámbitos. Esta diversidad de perspectivas convierte a la PTI en un instrumento ideal para promover iniciativas, identificar sinergias y facilitar la colaboración entre distintos centros del CSIC interesados en abordar cualquier etapa del ciclo de vida de los datos dentro de sus áreas de especialización.

Para más información o para solicitar soporte, consultoría científico-técnica, formación, o acceso a expertos en ciencia digital, no dudes en contactarnos en el correo electrónico: pti-cienciadigital@csic.es.

¹⁴ <https://www.ciencia.gob.es/InfoGeneralPortal/documento/6e566243-bcb5-45d8-ab77-5cfe533060f2>

¹⁵ https://wapps001.uimp.es/uxxiconsultas/ficheros/4/65601PROGRAMA.PILARES.PARA.EL.AVANCE.DE.LA.CIENCIA.ABIERTA._V4.pdf

¹⁶ <https://wapps001.uimp.es/uxxiconsultas/ficheros/5/6842965SI.pdf>